

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 2 月 2 0 日

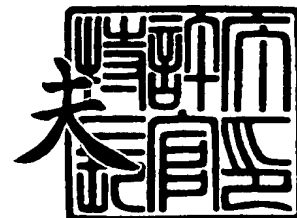
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 6 9 4 3 0  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 3 6 9 4 3 0 ]

出 願 人  
Applicant(s): 三 洋 電 機 株 式 会 社

2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書 名】

特許願

【整 番号】

HGA02-0093

【提出日】

平成14年12月20日

【あて先】

特許庁長官殿

【国際特許分類】

F25B 1/00 395

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

【氏名】 松本 兼三

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

【氏名】 津田 徳行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

【氏名】 上村 一朗

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

【氏名】 川畑 透

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

【氏名】 渡邊 正人

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

【氏名】 吉澤 隆史

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

**【氏名】** 向山 洋

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

**【氏名】** 久保 良子

**【特許出願人】**

**【識別番号】** 000001889

**【氏名又は名称】** 三洋電機株式会社

**【代理人】**

**【識別番号】** 100079049

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 中島 淳

**【電話番号】** 03-3357-5171

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100084995

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 加藤 和詳

**【電話番号】** 03-3357-5171


**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100085279

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 西元 勝一

**【電話番号】** 03-3357-5171



【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9502363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷凍装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮機、ガスクーラ、膨張機構および蒸発器を冷媒配管にて順次接続し、可燃性の自然冷媒と二酸化炭素冷媒とを混合した混合冷媒を用いた冷凍装置であって、

前記混合冷媒中の二酸化炭素冷媒の含有量が 2 0 ～ 5 0 質量%であることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 2】 圧縮機、ガスクーラ、膨張機構および蒸発器を冷媒配管にて順次接続し、可燃性の自然冷媒と二酸化炭素冷媒とを混合した混合冷媒を用いた冷凍装置であって、

前記可燃性の自然冷媒の最大充填量が 1 5 0 g であることを特徴とする冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷凍装置に関し、特に、二酸化炭素冷媒を含有する混合冷媒を用いた冷凍装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

冷蔵庫、自動販売機及びショーケース用の冷凍機には、従来冷媒としてジクロロジフルオロメタン (R 1 2) などのクロロフルオロカーボン系冷媒やクロロジフルオロメタン (R 2 2) などのハイドロクロロフルオロカーボン系冷媒が多用されていた。これらの冷媒は、大気中に放出されて地球上空のオゾン層に到達すると、オゾン層を破壊する問題があることから、これまで冷凍機に使用されてきた冷媒であるクロロフルオロカーボン系フロンやハイドロクロロフルオロカーボン系フロンが使用禁止または規制されつつある。

そのため、上記冷媒の代替フロンとして、 $\text{CH}_2\text{FCF}_3$  (R 1 3 4 a) 等のハイドロフルオロカーボン系のものが使用されるようになってきた。しかし、HF

C冷媒であっても、地球環境問題のもう一つの課題である地球温暖化に対する影響が、従来のH C F C冷媒のR 2 2と同程度に近いという問題点がある。

#### 【0 0 0 3】

これらの問題点を回避するため、最近では、冷凍装置の冷媒に炭化水素系冷媒（H C 冷媒）、たとえば、プロパンやイソブタン等を用いることが実用化されている。しかし、H C 冷媒は可燃性であるため、冷凍回路から漏出したとき、発火あるいは爆発の危険がある。特に家庭用冷蔵庫の場合、往々にして近くに種々の熱源があるので、可燃性冷媒の漏出は重大事故につながる危険性がある。

また、上記安全上の理由から、可燃性冷媒の充填量は1 5 0 g程度が上限とされている。実際には、余裕を見て1 0 0 g程度（冷蔵庫では5 0 g）に抑える必要がある。そのため、可燃性冷媒を使用する場合は、冷凍能力や適用システムの用途が限定されてしまうという問題がある。

#### 【0 0 0 4】

一方、冷凍装置の冷媒として、二酸化炭素を使用することが提案されている（例えば、特許文献1 および2 参照）。二酸化炭素は、オゾン破壊係数がゼロであり、かつ、温暖化係数も小さい冷媒であるため、環境保護の観点から非常に優れているといえる。

しかし、既述の炭化水素系冷媒と比較すると、冷媒としての絶対能力が劣ってしまう。そのため、省電力化が要求される今日では、期待通りの成績係数（C O P）が得られない。また、材料面、機器面での信頼性がこれまでの冷媒より劣ることがある。

#### 【0 0 0 5】

##### 【特許文献1】

特開 2 0 0 2 - 1 0 6 9 8 9 号公報

##### 【特許文献2】

特開 2 0 0 2 - 1 8 8 8 7 2 号公報

#### 【0 0 0 6】

##### 【発明が解決しようとする課題】

以上から、本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は

、良好な成績係数を有し、炭化水素系冷媒のみを使用するよりも安全性が高く、冷凍能力の高い冷凍装置を提供することにある。

#### 【0 0 0 7】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、以下の示す本発明により解決される。すなわち、本発明は、

< 1 > 圧縮機、ガスクーラ、膨張機構および蒸発器を冷媒配管にて順次接続し、可燃性の自然冷媒と二酸化炭素冷媒とを混合した混合冷媒を用いた冷凍装置であって、

前記混合冷媒中の二酸化炭素冷媒の含有量が 2 0 ～ 5 0 質量%であることを特徴とする冷凍装置である。

< 2 > 圧縮機、ガスクーラ、膨張機構および蒸発器を冷媒配管にて順次接続し、可燃性の自然冷媒と二酸化炭素冷媒とを混合した混合冷媒を用いた冷凍装置であって、

前記可燃性の自然冷媒の最大充填量が 1 5 0 g であることを特徴とする冷凍装置である。

#### 【0 0 0 8】

##### 【発明の実施の形態】

混合冷媒を用いた本発明の冷凍装置について、以下、詳細に説明する。

#### 【0 0 0 9】

##### < 混合冷媒 >

まず、混合冷媒について説明する。本発明冷凍装置に使用される混合冷媒は、少なくとも二酸化炭素と該二酸化炭素以外で 1 種以上の可燃性の自然冷媒とを混合した冷媒である。

#### 【0 0 1 0】

二酸化炭素は、既述のように温暖化係数等が低く無毒であるため、環境保護の点、および安全性の点から非常に優れた冷媒であるといえる。

しかし、二酸化炭素だけを冷媒としても高い成績係数（以下、「COP」ということがある）を得ることができない。

そこで、本発明では、二酸化炭素を 20～50 質量%含有させて、COP を向上させるための可燃性の自然冷媒を混合させている。20 質量%未満では、可燃性の自然冷媒（炭化水素など）の有する可燃性に対する消火効果を十分に発揮できず、安全性を確保する事が困難となる。50 質量%を超えると、二酸化炭素より高い COP を有する冷媒の比率が低くなって全体の COP を向上させることが不可能となり、高い冷凍能力を有する冷凍装置に適用することが不可能となる。

#### 【0011】

図 1 に二酸化炭素およびプロピレンの混合冷媒における二酸化炭素の混合比率と COP との関係を示す。表 1 に上記関係とその他の特性値を示す。

#### 【0012】

【表 1】

表 1

	CO2冷媒比率					
	100	70	50	30	10	0
COP	2.98	3.11	3.55	3.73	3.74	3.89
凝縮圧力(kPa)	6376	4591	3340	2410	1580	1156
蒸発圧力(kPa)	1681	1105	782	517	320	255
圧縮比	3.79	4.15	4.27	4.66	4.94	4.53
HC冷媒 wt%	0	30	50	70	90	100

シミュレーション条件(蒸発能力10kW)

CO2(R744)とプロピレン(R1270)

蒸発温度:-25℃

凝縮温度:25℃、SH:10℃、SC:5℃、コンプレッサ効率100%

#### 【0013】

図 1 より、冷媒が二酸化炭素だけの場合、COP は 2.98 であるのに対し、プロピレンの混合比率が高くなるに伴い、COP が向上することが確認される。そして、プロピレンの比率が 50 質量%以上で、プロピレンだけの場合に近い COP が得られることわかる。

#### 【0014】

以上のような特性は、プロピレンに限られたものではなく、種々の炭化水素を始めとした自然冷媒の混合によっても確認される。



かかる特性より、二酸化炭素より高いCOPを有する自然冷媒に、二酸化炭素を所定量(20~50質量%)混合しても、そのCOPが低下しないことがわかる。従って、二酸化炭素に、炭化水素冷媒等のような使用量が予め制限されている冷媒を混合することで、炭化水素冷媒だけでは適用できないような絶対能力が高く大きなシステムへの適用が可能な混合冷媒とすることができる。

#### 【0015】

また、既述のように、プロピレンのような炭化水素冷媒だけでは、安全面で種々の問題が生じる。一方、二酸化炭素は無毒であるばかりでなく、消火性をも有する。従って、炭化水素冷媒の可燃性を軽減することができる。

従って、二酸化炭素だけを含有させることで、高いCOPを維持しながら、炭化水素冷媒の可燃性を十分に軽減させることができる。

#### 【0016】

ここで、二酸化炭素と混合させる自然冷媒としては、エタン、プロパン、プロピレン、ブタン、イソブタン、ペンタン等の炭化水素やアンモニア等が挙げられる。なかでも、炭化水素を含むことが好ましい。

かかる自然冷媒は、温暖化係数が小さいため、地球環境を考慮すると非常に有意である。

特に、二酸化炭素と炭化水素の組み合わせは、いずれも無毒もしくは毒性が低いため、取り扱い性等の点で優れている。

また、既述のように炭化水素は可燃性であるが、不燃性である二酸化炭素と混合することで、安全性を向上させることができる。

二酸化炭素以外に混合される冷媒としては、1種以上の可燃性の自然冷媒の他に種々の冷媒(人工冷媒等)を含んでもよいが、環境保護の観点から、可燃性の自然冷媒だけで構成されることが好ましい。

#### 【0017】

##### <冷凍サイクルおよび冷凍装置>

次に、本発明の冷凍装置の適用される冷凍サイクルについて説明する。当該冷凍サイクルは、圧縮機、ガスクーラ、膨張機構および蒸発器を含み、これらが冷媒配管を介して順次接続されてなり、既述の混合冷媒が循環される。

## 【0018】

冷凍サイクルの一例である概念図を図2に示す。図2に示すように、当該冷凍サイクルは、圧縮機100、ガスクーラ120、膨張機構140、蒸発器160、四方弁180、乾燥装置200を含み、これらが実線で示される冷媒配管で接続されている。また図2中、実線および破線の矢印はそれぞれ冷媒が流れる方向を示し、実線は通常の冷却を行う場合を、破線は除霜もしくは暖房を行う場合を示す。乾燥装置200は、図2では膨張機構140とガスクーラ120との間に設けている例を示しているが、この位置だけでなく、条件によっては低压側の位置に設けてもよい。

## 【0019】

例えば、庫内を冷却する場合、圧縮機100で圧縮された高温高压の冷媒ガスは、四方弁180を通りガスクーラ120で冷却され、低温高压の冷媒液となる。この冷媒液は膨張機構140（例えば、キャピラリーチューブ、温度式膨張弁など）で減圧され、僅かにガスを含む低温低压液となって蒸発器160に至り、室内の空気から熱を得て蒸発し、再び四方弁180を通して圧縮機100に至り庫内を冷却する。

## 【0020】

蒸発器160を除霜もしくは暖房する場合は、四方弁180を冷媒が破線を通るように切り替えて冷媒の流れを冷房の場合とは逆方向に変えればよい。冷媒の流れを逆方向に切り替えることで、蒸発器160がガスクーラに切り替わり、除霜もしくは暖房が可能となる。

## 【0021】

本発明の冷凍装置は、以上のような冷凍サイクルを具備する。そして、本発明の冷凍装置は、成績係数の高い混合冷媒を使用しているので比較的大きな冷凍装置に適用することができる。

すなわち、混合冷媒中の可燃性の自然冷媒の最大充填量を150gとすれば、当該自然冷媒の高い成績係数を維持しながら、安全性の確保も同時に達成できる。

この場合、可燃性の自然冷媒の充填量の下限は、高い成績係数を維持する観点

から、少なくとも 5 0 g とすることが好ましく、8 5 g とすることがより好ましい。

#### 【0 0 2 2】

本発明の冷凍装置が適用される具体例として、二酸化炭素ヒートポンプ給湯器用ヒートポンプユニット、二酸化炭素ヒートポンプ給湯・暖房機用ヒートポンプユニット、二酸化炭素自動販売機の冷凍サイクル、二酸化炭素冷媒冷凍機器用の冷凍サイクル、二酸化炭素直膨式暖房機器、二酸化炭素直膨式冷房機器等に適用することができる。

#### 【0 0 2 3】

以上、本発明の冷凍装置は、既述のような構成（既述のような混合冷媒および冷凍サイクル）を有する限り、その他の種々の公知手段等を適用してもよい。

例えば、圧縮機 1 0 0 に用いる冷凍機油は、圧縮機 1 0 0 の中に封入される潤滑油として重要である。

本発明の冷凍装置に用いられる冷凍機油としては、一般的な鉱油系油、エーテル系合成油、エステル系合成油、フッ素系合成油などが使用される。鉱油系油としては、パラフィン油、ナフテン油などが用いられる。また、エーテル系合成油としてはポリビニルエーテル、ポリアルキレングリコールが用いられる。エステル系合成油としては、たとえばポリオールエステル油、カーボネートエステル等が用いられる。

前記エステル系合成油としては、多価アルコールと多価カルボン酸からのポリエステルが好ましく用いられ、中でもペンタエリスリトール（P E T）、トリメチロールプロパン（T M P）、ネオペンチルグリコール（N P G）から選ばれる多価アルコールと脂肪酸とから合成されるポリオールエステル系油が好ましく使用される。

炭化水素冷媒を用いる場合、前記の冷凍機油としては、鉱物油が好ましい。また、冷凍機油としては 1 種あるいは 2 種以上の冷凍機油を混合してもよい。

#### 【0 0 2 4】

前記冷凍機油には、消泡剤、酸化防止剤、水分および／または酸捕捉剤、極圧添加剤若しくは耐摩耗性向上剤、金属不活性化剤、特に銅不活性化剤等の、添加

剤を添加することにより、冷凍機油の変性（分解、酸化劣化、スラッジ生成等）や冷凍サイクルの材料の変性（腐食）を防止することが好ましい。この他に耐熱性向上剤、腐食防止剤、防錆剤等を適宜添加してもよい。

### 【 0 0 2 5 】

#### 【発明の効果】

以上、本発明によれば、良好な成績係数を有し、炭化水素系冷媒のみを使用するよりも安全性が高く、冷凍能力の高い（比較的大きな冷凍装置に適用できる）冷凍装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 混合冷媒における冷媒混合比率と成績係数との関係を示す図である。

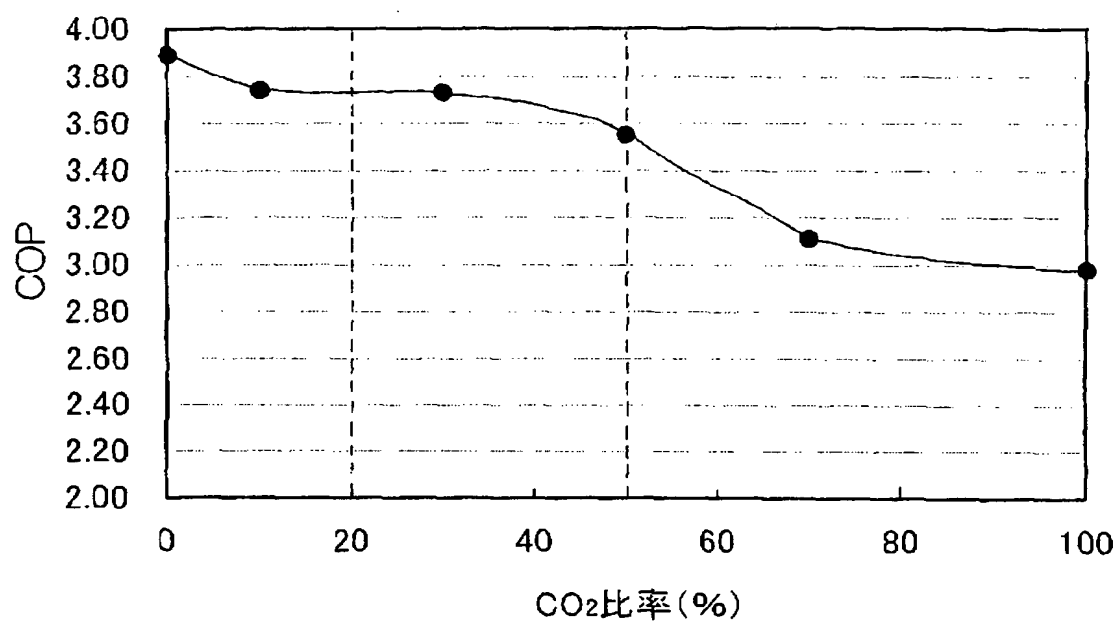
【図 2】 本発明の冷凍装置に適用される冷凍サイクルの一例を示す概念図である。

#### 【符号の説明】

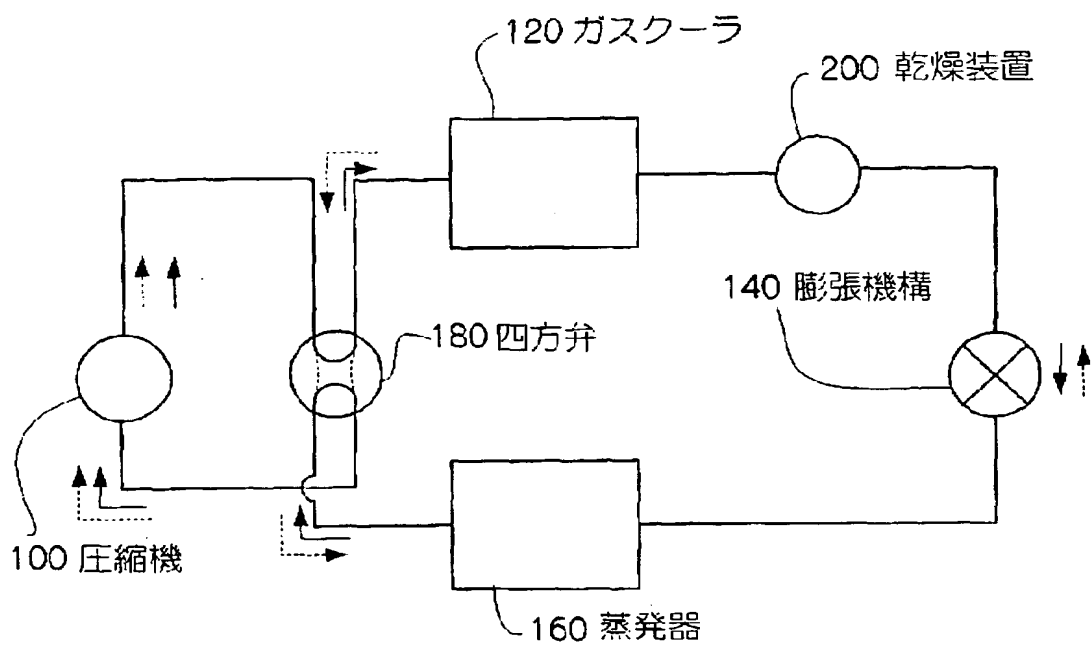
- 1 0 0 圧縮機
- 1 2 0 ガスクーラ
- 1 4 0 膨張機構
- 1 6 0 蒸発器
- 2 0 0 乾燥装置

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良好な成績係数を有し、炭化水素系冷媒のみを使用するよりも安全性が高く、冷凍能力の高い冷凍装置を提供する。

【解決手段】 圧縮機、ガスクーラ、膨張機構および蒸発器を冷媒配管にて順次接続し、可燃性の自然冷媒と二酸化炭素冷媒とを混合した混合冷媒を用いた冷凍装置であって、前記混合溶媒中の二酸化炭素冷媒の含有量が 2 0 ～ 5 0 質量%であることを特徴とする冷凍装置である。

また、圧縮機、ガスクーラ、膨張機構および蒸発器を冷媒配管にて順次接続し、可燃性の自然冷媒と二酸化炭素冷媒とを混合した混合冷媒を用いた冷凍装置であって、前記可燃性の自然冷媒の最大充填量が 1 5 0 g であることを特徴とする冷凍装置である。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 2 - 3 6 9 4 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 8 8 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

氏 名

三洋電機株式会社